

“경전철 건설” 어떻게 되고 있나?

“Light Rail Projects” How are They Going?



글 / 朴桂秉

(Park, Kyei Byung)

철도기술사, 토목시공기술사,
주식회사 대한콘설탄트 전무이사,
서울특별시 지하철건설본부 차장 역임.
E-mail: kbpark@d-han.com

In 1995 The Ministry of Construction invited to propose the Kimhae and Hanam light rail projects by the private investment, but the Kimhae light rail project was approved by the Ministry of Construction and Transportation in Feb. 2006. It took 10 years to start construction. This paper describes the challenges for light rail projects in Korea.

1. 머리말

도시교통수요 처리의 한계로 인하여 서울을 비롯한 국내 6개 시에서는, 중량지하철을 중심으로 하는 도시철도를 건설하여 서울의 경우 1일 약 700만 명이 이용하는 등 도시교통문제 해결에 크게 기여하고 있다.

그러나 지하철 건설은 막대한 건설비 부담과 지역 주민의 민원 및 생활환경 측면에서 여러 가지의 어려움이 제기되고 있어, 최근 들어서는 지하철보다 건설비가 적게 소요되고 이용이 편리한 경량전철 건설의 필요성이 대두되고 있으며, 지방 14개 도시에서 건설 계획을 검토하고 있거나 일부에서는 공사에 착수하고 있는 실정이다. 그러나 경량전철을 계획하고 있는 일선 시도의 전문성과 경험 부족으로 다양한 외국의 시스템을 경쟁적으로 도입하고 있어 향후 유지관리와 국내 철도산업발전 및 시스템 기술향상에 대한 고려가 부족한 것으로 판단되어 이에 대한 대안

을 제시코자 한다.

2. 경전철 건설 현황

2.1 경전철의 정의

경전철의 정의는 나라마다 조금씩 다르다. 통상적인 표기로 영어로는 LR(Light Rail)이라 부르며 중량전철(Heavy rail)에 대한 대칭 개념으로 이해되고 있으며, 미국의 노면전차인 Trolley, street car, 영국의 노면전차인 tram, tram way의 의미를 확장시킨 것으로 1960년대에 들어와 처음 사용되었으며 신교통 시스템이라고도 부르고 있다. 미국 대중교통 협회(American Public Transportation Association : APTA)가 정의하고 있는 경전철(LR)은 「중량 철도와 비교하여 적은 수송용량을 가진 전기철도로서 독립 또는 공유된 전용노선을 보유하며, 플랫폼에서 승·하차하고 1량 또는 다량으로 연결되어 있으며, 이것은 street car,

trolley car, tram way로도 불리어지고 있다」고 되어 있다.

또한 미국의 수송연구위원회(Transportation research board : TRB)에서는 「Light rail transit」란 고가구조물 또는 지하에 독립된 전용 주행로를 설치하거나 경우에 따라서는 도로 위에 전용 주행로를 설치하고 궤도 또는 차량 바닥 높이로 승·하차가 가능하며 1량 또는 다량 편성이 가능한 운영상의 특징을 갖춘 도시 전기 철도 시스템으로 정의되고 있다. 다시 말해서 경전철이란 시간/방향당 5,000~30,000명 정도의 수송능력을 가지고 일정한 전용 궤도를 따라 주행하는 교통수단으로, 중량지하철 차량보다는 작은 규모이며 자동화된 차량운행 방식을 적용한 도시철도의 한 형태로 전용궤도로 운행되므로 도로 교통에 비하여 정시성, 안전성, 저공해성의 특징을 갖고 있으며, 기존 도시철도시스템의 하드웨어와 소프트웨어를 개선함으로써 차량운행을 효율화하여 높은 수송효율과 수송서비스를 얻을 수 있는 시스템이라 할 수 있다.

2.2 경전철의 일반특성

경전철 시스템은 유럽과 일본, 미국을 중심으로 전세계 60여 개국 약 750~800개 노선에서 운행 중이며 건설을 계획 또는 설계중인 노선은 약 130~150여 개 노선에 달하고 있다.

현재 세계적으로 운행 중인 경전철은 시스템별로 상이한 특성을 가지고 있어 체계적인 분류는 어려운 실정이다. 분류방법에 따라 다소의 차이가 있지만 차량의 구동원리 및 운행 방법에 따라 고무차륜 AGT(Automated guideway

transit), 철제차륜 AGT, 선형유도모타(LIM) AGT, 모노레일, 노면전차, 자가부상열차, BRT (Bus rapid transit), PRT(Personal rapid transit)와 최근에 개발된 Nowait 시스템 등이 있으며 우리나라에서는 1990년대를 기점으로 각 지자체에서 도입을 검토하기 시작하였고 그 중 몇 개의 사업은 구체적으로 진행되고 있는데 경전철의 일반 특성으로는 다음과 같은 점이 있다.

첫째, 교통계획 측면에서 버스와 기존 중량 철도의 중간 정도 수송 용량으로 대도시의 보조 간선이나 중소도시의 간선 노선에 계획이 가능하며, 기능적인 측면에서 대중 교통수단인 버스의 수송부담을 대체할 수 있고, 노면 교통 수요를 경감시키는 효과가 있다.

둘째, 건설비 측면에서 보면 차량 규모가 작은 만큼 터널, 교량, 선로의 규모 감소와 그에 따른 하부구조 공사비의 절감을 들 수 있다. 즉 차량 시스템별로 다소 차이는 있으나 중량 전철에 비하여 터널구조물은 약 40%, 고가구조물은 약 45%의 토목 공사비 절감이 가능하다. 특히 노선이 기존도시의 도로를 따라 고가구조물로 건설될 때에는 용지보상비와 부대되는 공사비가 절감될 수 있다.

셋째, 운영측면에서는 ATO(Automatic train operation), ATC(Automatic train control), AVP(Automatic vehicle protection) 등의 첨단 자동화 설비로 무인자동운전이 가능하며 혼잡시간대 및 기타 필요시 차량의 증차가 용이하고 운영관리요원도 기존 지하철에 비하여 50% 이상의 감축이 가능하다.

또한 자동화된 시스템은 운행간격을 단축시킴

으로, 차량의 승차 정원은 기존 지하철보다 작으나 잦은 운행으로 충분한 수송용량을 확보할 수 있다. 즉 현재 운행 중인 서울·부산의 지하철 운행간격은 최소 2분 30초이나, 미국 모간 타운의 PRT는 15초, 달라스공항의 Airtrans는 18초, 릴리 VAL과 베를린의 M-Bahn은 60초, 밴쿠버 스카이트레인은 75초 등의 최소 운행 간격을 보여주고 있다.

넷째, 이용자 측면에서 운전시간을 최소화시켜 대기시간을 줄여줌으로서 총 통행시간을 단축시킬 수 있고 등관구배, 곡선반경 등이 기존 지하철에 비하여 융통성이 있어 이용자를 가장 가까운 목적지까지 빠른 시간에 수송할 수 있다.

다섯째, 시스템에 사용되는 고무타이어나 선형모터에 의한 궤도방식은 소음 및 진동으로 인한 환경공해 절감에 기여한다.

2.3 국내 경전철 건설 추진 현황

국내에서는 아직까지 경전철이 도입된 사례가 없으나 1980년대 중반 이후 경전철의 도입 필요성에 대한 인식과 함께 정부에서 1995년부터 부산~김해 경전철 사업과 하남경전철 사업을 시범사업으로 추진하였다.

현재 부산~김해 경전철사업은 실시협약이 체결되어 사업을 추진 중에 있으며, 하남 경전철 사업은 정부와 민간의 사업비 조달 문제 등으로 협상이 중단상태에 있다.

민자사업으로 추진 중인 의정부 경전철 사업, 용인경전철 사업, 부산 초선읍 경전철 사업, 광명 경전철 사업 등이 있고, 재정사업으로는 부산 반송선, 광주 2호선 등이 있으며 이밖에 서울을 비롯한 수도권 도시, 부산, 대구, 대전, 광주, 울산 등 대도시와 전주 등 주요시에서 약 50~60여 개 이상의 노선에 대하여 경전철 건설을 추진할 계획으로 타당성 검토 및 협상 중에 있다.

3. 경전철 건설 추진상의 문제점

3.1 경전철 도입의 문제점

경전철 도입은 앞에서 살펴본 바와 같이 각 지자체에서 약 50~60여개 노선에 대하여 사업을 추진중이거나 계획을 수립하고 있다. 현재 추진 중인 사업은 5개 사업정도이고 재정사업으로 추진 중인 부산의 반송선 사업정도로, 사업 시행 주체의 의욕적인 추진에 비해서는 미진한 상태로 도입단계의 문제점을 지적하면 다음과 같다.

국내 주요 경전철 사업 현황

구 분	김해경전철	하남경전철	의정부경전철	용인경전철	광명경전철
노선연장(km)	23.9	7.8	10.3	18.6	10.3
역수(개)	18	9	13	15	8
차량시스템	로템 철제차륜	철제차륜	Siemens 고무차륜	Bombardier LIM	Mitsubishi 고무차륜
사업비(억 원)	9,058	4,201	4,811	6,970	4,512
정부지원(%)	37.75	미정	40	45	32
진행상태	실시협약 체결	협상 중단	협상 완료	실시협약 체결 건설중	협상중

① 경전철 사업추진의 경험 미숙

무리한 사업추진으로 사업의 지연 또는 중단 초래(하남 경전철의 경우 타당성 재검증 결과 경제성 부족으로 사업 중단 예정)

예비 타당성 조사의 신뢰성 부족 및 협상기간 장기화(김해 경전철의 교통수요 과다추정, 의정부 경전철의 협상기간 장기화로 사업추진 불투명)

② 재원조달의 문제

전체 비용의 40% 수준의 제한적인 국고 보조 (경전철 사업은 건설비·차량비·운영비 등 초기 수요가 막대하여 도로 등 다른 민간투자사업에 비하여 투자회수기간이 길고, 외국기술도입에 따른 위험 부담이 크다.)

민자사업에 대한 재정지원기준 마련 미비(건교부의 경전철 건설에 대한 국고 지원 기준은 있으나, 민간투자사업에는 적용되지 않고 재정사업에만 적용되어 재정자립도가 낮은 지자체의 경우 추진에 어려움)

③ 다양한 시스템 적용에 따른 문제

비효율적인 국가교통시스템 운영(현재 각 지자체에서 도입 추진 중인 경전철 시스템은 5~6종류로 다양한 반면 국내 시장규모가 작아 시스템의 국산화에 대한 경제성이 낮고, 시스템 유지보수에서 비효율적)

향후 유지보수 비용의 고가화 예상(시스템의 다양화로 외국의 완성차 도입과 유지보수 부품의 수급에 따른 기술 종속화로 향후 어려움 예상)

④ 제도적·정책적 측면의 문제점

경전철 건설 추진에 대한 지자체와 정부의 관점 상이(지자체와 정부의 체계적 업무조율이 미흡하고 동일 시행착오의 반복우려)

경전철 시스템의 표준화 미흡(현재는 고무차륜형 KAGT만 표준사양이 제정되어 있고, 자기부상열차, 노면전차 등은 국가 표준 사양이 없어 경전철 기술 발전에 부정적인 요인)

관련법규정의 미흡(도시철도법상의 경전철은 고무차륜과 철재차륜뿐으로 자기부상시스템 등은 제외되어 있어 인천공항 내에 설치되는 경전철은 공항법의 적용을 받고 있음)

⑤ 경전철 시스템의 국내개발 기피

시스템 신뢰도에 대한 위험 부담 등의 이유로 국내개발 제품의 외면(사업추진 지자체의 국내개발 시스템에 대한 외면으로 실용실적이 없는 KAGT 등은 입찰기회가 없음)

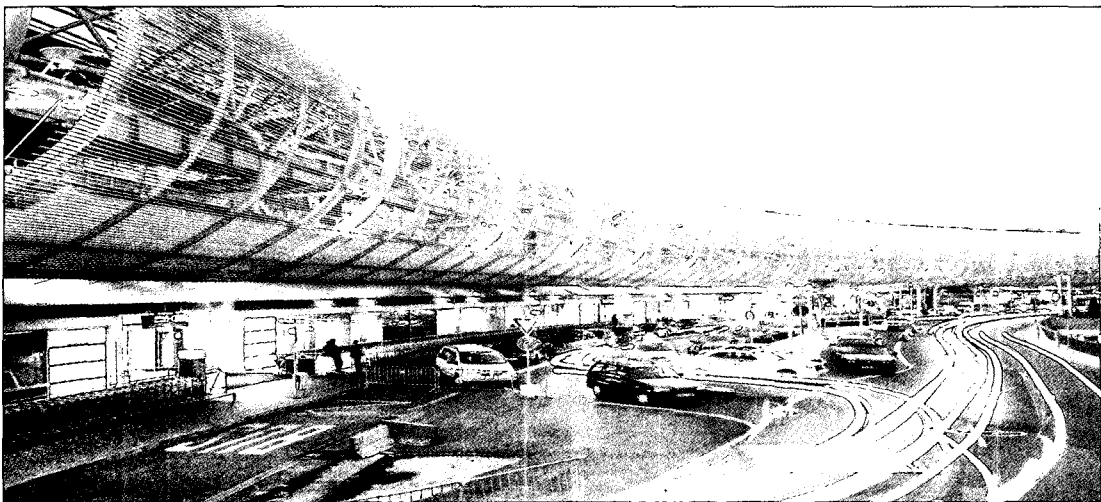
시스템 안전성과 책임소재의 불분명(안전성 검증절차 및 방법, 사고 발생시 처리에 대한 보험문제 등 규정 정립 필요)

무분별한 해외시스템의 도입(국내 개발 시스템의 사장과 불필요한 외화낭비, 기술의 해외종속 우려 등 부작용의 유발우려가 있고, 시스템 가격의 상승 및 유지관리보수 비용의 증가 요인)

3.2 경전철 차량산업의 문제점

경전철 도입의 확대로 경전철 차량산업은 국가 주요 산업으로 성장할 가능성이 크나, 국가 성장산업으로 발전하기 위해서는 철도차량과 부품산업의 발전이 필요하다.

이와 같은 관점에서 문제점을 정리하면 다음



과 같다.

① 수요 규모의 불안정성(철도차량과 부품산업은 주문생산 체계이므로 수요 예측과 계획생산이 어려워 규모의 경제를 실현하기가 어려움)

② 기업규모의 영세성(관련부품 생산업체가 영세하여 자체 기술개발 능력의 결여와 시설투자의 저하로 생산성이 저하되고, 해외 마케팅 능력 부족으로 내수의존적 경영)

경쟁력 있는 경전철 시스템을 집중개발하여 국내 산업발전을 위한 제도 마련과 기 개발시스템의 조속한 실용화 추진(2~3개 모델 개발)

외국 완성차 도입 시 핵심기술 이전 및 국내 부품조달 조건부 등 정책적 지원 대책 마련

③ 경전철 관련 표준화 전략 재정비
시스템별 기술 발전과 운영의 효율성을 높이기 위한 표준화 전략 도입

자기부상방식 등 신기술에 의한 경전철의 안전성, 표준사양 등의 표준화 조기시행

④ 제3자 품질인증체계 마련과 활용여건 조성
품질인증과 관리체계를 기술개발 주체와 분리하여 상호보완적인 발전유도

품질인증을 위한 제3자 인증개념을 도입하여 국가 인증기관을 지정하고 품질 신뢰도 제고

국가 품질 인증제품에 대한 시스템 적용 시 재정적 우대책 강구

⑤ 기타
IT 기술을 접목한 핵심요소 기술개발 및 기술자립을 위한 산·학·연 연구체계 구축

4. 결론

본고는 최근 국내 여러 도시에서 활발하게 제기되고 있는 경전철 건설 추진상의 문제점에 대하여 검토하였다.

경전철 시스템의 도입은 전문가들에 의한 철저한 타당성 분석 후에 이루어져야 하나, 일선 지자체에서는 민자사업으로 집행되기 때문에 상대적으로 적은 관심과 검토로 사업의 집행을 결정하는 경향이 있다. 이에 따라 세계 각국 여러 가지 경전철 시스템의 전시장화 하는 현상과 건설에 따른 시행착오를 줄이기 위해서는 현 단계에서 절차에 의한 충분한 검토가 이루어져야 하며 법적 제도적 체계 정비와 국가산업 발전계획의 일환으로 경전철산업과 건설을 병행 추진하는 것이 타당하다고 사료된다.

(원고 접수일 2006년 3월 17일)